

УДК 621.182

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОТЕЛЬНОЙ С МИНИТЭЦ НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА В ГОРОДЕ ВОЛКОВЫСК ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Лазакович В.И.

Научный руководитель – ассистент Позднякова М.И.

Волковысская мини-ТЭЦ, отличается от обычной котельной в первую очередь полифункциональностью – производит не только тепловую, но и электрическую энергию, а кроме того, работает на древесной щепе, как и предусмотрено целями проекта. Возводилась она на средства Международного банка реконструкции и развития, который среди прочей деятельности предоставляет кредитоспособным странам займы на осуществление проектов, направленных на решение проблем в различных сферах. В том числе — на повышение качества и эффективности сектора энергетики, услуг государственной инфраструктуры и использования сельскохозяйственных и лесных ресурсов.

В настоящее время удовлетворение тепловых нагрузок 60% потребителей тепла в г. Волковыск осуществляется от котельной по ул. С. Панковой. Данная котельная работает в отопительный период. Основное теплогенерирующее оборудование: ДЕ-25/15 (2 шт.), КВГМ-30 (1 шт.). Установленная тепловая мощность – 62,0 Гкал/ч. Температурный график теплоносителя – 130/70°C. Основное топливо – природный газ, резервный вид топлива – древесная щепа. Существующая система теплоснабжения, закрытая: двухтрубная от котельной. Приготовление воды на нужды ГВС температурой 55°C для потребителей осуществляется в существующих ЦТП. Среднесуточная нагрузка на ГВС в межотопительный период составляет 4,7 Гкал/ч (5,5 МВт).

График потребления тепла в зависимости от температуры наружного воздуха



Рисунок 1. График потребления тепла в зависимости от температуры наружного воздуха.

В качестве нагрузки на ГВС для построения графика принята среднесуточная нагрузка на горячее водоснабжение в межотопительный период в размере 5,16 Гкал/ч. Отопительный период по 192 дней (4608 часов). Среднеотопительная температура наружного воздуха $t = 0,1^{\circ}\text{C}$. Температура холодной воды: летом $t = 15^{\circ}\text{C}$, зимой $t = 5^{\circ}\text{C}$.

Рассмотрим обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд:

Установка водогрейных котлов на общую тепловую нагрузку (50 Гкал/ч). КВГМ 11,63-150 (10 Гкал/ч) – 1 шт, КВГМ 23,26-150 (20 Гкал/ч) – 2шт., работающие на газообразном топливе, с комплектом вспомогательного оборудования. Расчетное давление котлов – 1.6 Мпа;

Установка оборудования мини-ТЭЦ на МВТ (топливная щепка) для комбинированной выработки тепла и электроэнергии установленной тепловой мощностью 8,0 МВт (6,9 Гкал/ч) и электрической мощностью 1300 кВт. Напряжение на генераторе 0,4 кВ. В качестве аналога используются паровые котлы ДКВР 6,5-2,3-370 (2 шт.), паровая турбина SST_060 производства фирмы «SIEMENS».

Отпуск тепла потребителю с температурным графиком 130/70 $^{\circ}\text{C}$ для котлов на газообразном топливе;

Выработку электроэнергии для покрытия собственных нужд энергоисточника и отпуск электроэнергии в сеть;

Круглогодичную работу котельной с мини-ТЭЦ с регламентированным остановками плановый ремонт в течение года;

Установка циклонов для очистки уходящих газов от котлов на щепе;

Установка индивидуальных дымовых труб для котлов на природном газе;

Устройство загрузки топлива (расходный склад топлива), объем щепы ($V=100 \text{ м}^3$);

Устройство навеса приготовления и хранения дополнительного объема щепы ($V=2400 \text{ м}^3$);

В качестве основного топлива для водогрейных котлов принят природный газ ($Q_{\text{нр}}=8000 \text{ ккал/м}^3$), для паровых котлов – щепка с содержанием влаги не более 40% и теплотворной способностью 2438 ккал/кг.

Номинальный часовой расход природного газа на котел КВГМ-23,26 составляет 2659 $\text{нм}^3/\text{ч}$, на котел КВГМ-11,63 составляет 1330 $\text{нм}^3/\text{ч}$ при ($Q_{\text{нр}} = 8000 \text{ ккал/м}^3$). Расход щепы на котел ДКВР – 1958 кг/час ($Q_{\text{нр}} = 2438 \text{ ккал/м}^3$)., суточный расход щепы на котельную:

$$B_{\text{сут}} = 2 \cdot 24 \cdot B_{\text{ДКВР}}; \quad (1)$$

где $B_{\text{ДКВР}}$ - Расход щепы на котел ДКВР

$$B_{\text{сут}} = 2 \cdot 24 \cdot 1958 = 93984 \text{ кг/час.}$$

При расчетной насыпной плотности щепы в 300 кг/м³, объемный расход составит:

$$B_{об} = \frac{B_{суг}}{\rho_{щепы}}; \quad (2)$$

$$B_{об} = \frac{93984}{300} = 313,28 \text{ м}^3.$$

Котельная по надежности отпуска тепловой энергии относится ко 2-ой категории. При аварийном останове наибольшего котла, оставшиеся котлы должны обеспечить расходы тепла на весь ремонтно-восстановительный период, который должен составить 84% необходимого расхода тепла на отопление в соответствии с (п. 6.3. ТКП 45-4.02-182.2009)

- 84% мощности системы отопления: 29,92 Гкал/час;
- Неотключаемые системы вентиляции: 1,48 Гкал/час;
- Среднесуточный ГВС: 5.16 Гкал/час;
- Потери по сетям: 2,19 Гкал/час;

Итого: 38,75 Гкал/час

Литература

1. Волковысский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.volkovysk.grodno-region.by> – Дата доступа: 27.04.2020
2. Тепловые сети. Строительные нормы проектирования [Электронный ресурс] – 2010. – Режим доступа: <https://energodoc.by> – Дата доступа: 27.04.2020